



PROSIDING SEMNASVOKTEK 2016

Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi

Inna Grand Bali Beach, Sanur

Sabtu, 22 Oktober 2016



**FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**

Telepon : (0362) 25571
Email : semnasvoktek@undiksha.ac.id
: semnasvoktek@gmail.com
Website : <http://ftk.undiksha.ac.id/semnasvoktek2016>



PROSIDING
SEMINAR NASIONAL VOKASI DAN TEKNOLOGI KE-1
(SEMNASVOKTEK)

Disunting Oleh :

Putu Hendra Suputra
Kadek Yota Ernanda Aryanto
I Made Agus Wirawan
Dewa Gede Hendra Divayana
Made Arnawa

Diselenggarakan pada tanggal 22 Oktober 2016

Diselenggarakan oleh:

Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha

Jl. Udayana Kampus Tengah
Singaraja, Bali 81116
<http://ftk.undiksha.ac.id>

SEMINAR NASIONAL VOKASI DAN TEKNOLOGI (SEMNASVOKTEK) KE -1 TAHUN 2016

Komite Program :

Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Prof. Dr. Ida Bagus Putu Arnyana, M.Si. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. I Gusti Ngurah Pujawan, M.Kes. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Drs. I Wayan Suarnajaya, MA., Ph.D. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. Gede Rasben Dantes, S.T., M.T.I. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. Komang Setemen, S.Si., M.T. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Cokorda Istri Raka Marsiti, S.Pd., M.Pd. (Universitas Pendidikan Ganesha)

Reviewer :

Prof. Dr. Muchlas Samani, (Universitas Negeri Surabaya)
Harry Budi Santoso, S.Kom., M.Kom., PhD. (Universitas Indonesia)
Dr. Ir. H. Syaad Patmantara, M.Pd., (Universitas Negeri Malang)
Dr. Danny Meirawan (Universitas Pendidikan Indonesia)
Dr. Nyoman Santiyadnya, M.T. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. Kadek Rihendra Dantes, M.T. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. Ketut Agustini, M.Si. (Universitas Pendidikan Ganesha)

Komite Pelaksana :

Ketua Pelaksana : I Ketut Resika Arthana, S.T., M.Kom. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Wakil Ketua : I Made Ardwi Pradnyana, S.T., M.T. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Sekretaris : I Putu Teguh, SE (Universitas Pendidikan Ganesha)
Bendahara : Ni Nyoman Sri Supadmi (Universitas Pendidikan Ganesha)
Kesekretariatan : Dr. Ni Ketut Widiartini, S.Pd., M.Pd. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Acara : Dr. Gede Indrawan, S.T., M.T. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Prosiding : Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Publikasi : Gede Aditra Pradnyana, S.Kom., M.Kom. (Universitas Pendidikan Ganesha)
IT : A.A. Gede Yudhi Paramartha, M.Kom. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Penggalian Dana : Ketut Udy Ariawan, S.T., M.T. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Perlengkapan : K. Satiawan, S.T. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Konsumsi : Ni Made Suriani, S.Pd., M.Par (Universitas Pendidikan Ganesha)

SAMBUTAN KETUA PANITIA PELAKSANA

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat asung kerta wara nugraha beliau, Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi (SEMNASVOKTEK) yang diselenggarakan oleh Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha bisa terlaksana.

Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi yang disingkat SEMNASVOKTEK, merupakan kegiatan berskala nasional, dan ditujukan untuk memfasilitasi bertemunya mahasiswa, praktisi, dan ahli bidang Pendidikan, Informatika, Teknik Elektro/Elektronika, Teknik Mesin, Vokasi dan Kejuruan (Tata Boga, Tata Busan, Kecantikan, Pariwisata) dalam sebuah forum ilmiah resmi, serta memfasilitasi penyebaran dan sosialisasi hasil studi, hasil-hasil penelitian, ataupun evaluasi kondisi terkini dari pelaksanaan kebijakan dan program pemerintah.

Pelaksanaan SEMNASVOKTEK baru dilaksanakan pertama kali tahun ini. SEMNASVOKTEK pertama ini dilaksanakan di Hotel Grand Inna Bali Beach Sanur Bali pada tanggal 22 Oktober 2016 dengan tema “Peningkatan Kompetensi Lulusan Dalam Menghadapi MEA pada Bidang Vokasi dan Teknologi”. SEMNASVOKTEK 2016 diikuti oleh 50 pemakalah baik dari Bali maupun dari luar provinsi Bali. Universitas yang terlibat dalam kegiatan SEMNASVOKTEK ini meliputi dari Universitas Pendidikan Ganesha, Universitas Negeri Gorontalo, UNIVERSITAS RIAU, Program Diploma Institut Pertanian Bogor, Tourism Institute of Triatma Jaya, Universitas Udayana, Universitas Ahmad Dahlan, Universitas Ciputra, STMIK STIKOM Bali dan Universitas Budi Luhur Jakarta.

Adapun Pembicara utama dalam kegiatan ini adalah Dr. Eng. Agus Setiawan, M.Si (Universitas Pendidikan Infonesia), Tia Kusuma Wardhani, S.H. MM.(Kepala Disdikpora Provinsi Bali), Dr. I Gede Sudirtha, M.Pd (Universitas Pendidikan Ganesha) dan I Ketut Suparsa, S.T., M.T., (Kepsek SMK Negeri 1 Denpasar). Sedangkan reviewer dalam kegiatan SEMNASVOKTEK ini meliputi Prof. Dr. Muchlas Samani dari Universitas Negeri Surabaya (UNESA), Harry Budi Santoso, S.Kom, M.Kom, Ph.D dari Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia (UI), Dr. Ir. H. Syaad Patmantara, M.Pd. dari Teknik Elektro Universitas Negeri Malang (UM), Dr. Danny Meirawan dari Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd, M.Pd., Dr. Gede Rasben Dantes, M.T.I Dr. Nyoman Santiyadnya, S.Si., M.T., Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T., Dr. Ketut Agustini S.Si., M.Si., dan Dr. Komang Setemen S.Si., M.T. dari Universitas Pendidikan Ganesha (UNDIKSHA)

Kami mengucapkan Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang mendukung kegiatan ini, dan saya sebagai ketua panitia SEMNASVOKTEK 2016 menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada panitia baik dosen, pegawai dan mahasiswa yang menyelenggarakan kegiatan ini. Kami memohon maaf jika ada sesuatu yang kurang berkenan, dalam kegiatan ini. Semoga Kegiatan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, kesejahteraan masyarakat dan bagi kita semua.

Akhir kata, saya tutup laporan ini dengan paramasanthi
Om çanti, çanti, çanti Om
Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

SAMBUTAN REKTOR

SEMINAR NASIONAL VOKASI DAN TEKNOLOGI

Tema: Peningkatan Kompetensi Lulusan dalam Menghadapi MEA

pada Bidang Vokasi dan Teknologi

22 Oktober 2016

Om Swastiastu, Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,
dan Salam Sejahtera buat kita semua.

Kita patut memanjatkan puji syukur kepada Ida Sang Hyang Widi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa, karena hari ini kita dapat melaksanakan *Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi* yang ke-1 dengan tema “Peningkatan Kompetensi Lulusan dalam Menghadapi MEA pada bidang Vokasi dan Teknologi”. Kegiatan ini digagas dan diselenggarakan oleh Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha.

Saya mengucapkan selamat kepada Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha yang sudah membangun wadah akademik ini, sehingga para dosen, peneliti, maupun praktisi baik di lingkungan Universitas Pendidikan Ganesha, maupun dari luar lembaga, memiliki ruang untuk saling berbagi pengalaman dan pengetahuannya di bidang Vokasi dan Teknologi. Saya berharap bagi seluruh peserta seminar dapat memanfaatkan kegiatan ini dengan sebaik-baiknya.

Publikasi ilmiah dalam seminar bereputasi nasional maupun internasional berperan sebagai media aktualisasi diri para akademisi, peneliti, dan praktisi dalam pengembangan ilmu pengetahuannya. Negara-negara yang memiliki mutu pendidikan dan IPTEK yang bagus cenderung memiliki jumlah publikasi nasional maupun internasional yang tinggi. Oleh karena itu, kegiatan ini merupakan salah satu wadah bagi para peneliti untuk mempublikasikan hasil karya ilmiahnya. *Penelitian adalah proses tanpa henti*, maka publikasikanlah hasil-hasil penelitian Saudara. Sehingga universitas tidak menjadi menara gading yang hasil-hasil penelitiannya tidak menjangkau masyarakat.

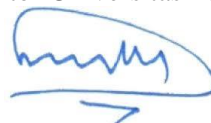
Sesuai dengan Instruksi Presiden melalui Kebijakan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi serta Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, antara lain: (1) Moratorium pendirian universitas, memperbanyak politeknik, institut, dan akademi berbasis vokasi; (2) Moratorium pendirian SMA, memperbanyak SMK; (3) Alih fungsi 30.000 guru adaptif menjadi guru produktif; (4) Mengutamakan pengangkatan guru vokasi 10 tahun ke depan sebanyak 61.000 guru. Oleh karena itu, Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha, sebagai fakultas yang menyelenggarakan pendidikan di bidang vokasi dan teknologi harus mampu menjawab tantangan ini. Saya berharap Fakultas Teknik dan Kejuruan dapat turut serta berkontribusi dalam menyiapkan guru dalam bidang vokasi serta berperan serta dalam proses alih fungsi guru adaptif menjadi guru produktif. Selain itu, ke depan Fakultas Teknik dan Kejuruan diharapkan dapat membuka program-program studi vokasi yang prospektif untuk mendukung kebijakan di atas.

Akhirnya saya mengucapkan terima kasih kepada panitia, peserta seminar dan para undangan yang turut berpartisipasi dalam seminar kali ini. Saya juga ucapkan terimakasih kepada Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha yang telah berusaha keras untuk menyelenggarakan kegiatan ini. Semoga seminar kali ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, masyarakat dan kemanusiaan.

Selamat berbagi ilmu dan pengetahuan. Om Santhi, Shanti, Shanti, Om.

Singaraja, 22 Oktober 2016

Rektor Universitas Pendidikan Ganesha,



Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd.

SAMBUTAN DEKAN

Puji syukur kita panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya, pelaksanaan Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi (Semnasvoktek) yang diselenggarakan oleh Fakultas Teknik dan Kejuruan (FTK) Universitas Pendidikan Ganesha Tahun 2016 dapat dilaksanakan sesuai rencana. Selaku pimpinan fakultas saya menyambut baik atas terselenggaranya seminar ini, dan berharap semoga dapat menjadi mimbar akademik bagi pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi secara lebih luas dengan melibatkan para peneliti, praktisi, dan akademisi khususnya di bidang pendidikan vokasi dan teknologi.

Semnasvoktek tahun 2016 diselenggarakan dengan mengambil tema “Peningkatan Kompetensi Lulusan dalam Menghadapi MEA pada Bidang Vokasi dan Teknologi”. Sebagai lembaga Pendidikan yang berkiprah di bidang Teknologi dan Pendidikan Kejuruan, sangat mengapresiasi atas tema seminar yang dipilih, yaitu terkait dengan isu global diberlakukannya Masyarakat Ekonomi ASEAN sejak Januari 2015. Sebagai lembaga pendidikan, Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha merasa sangat bertanggungjawab untuk selalu berupaya dan bertindak mengantarkan para lulusannya agar menjadi tenaga kerja yang mampu bersaing di dunia kerja dalam konteks MEA. Penyiapan lulusan dan peningkatan kompetensi lulusan dalam menghadapi persaingan dunia kerja selalu melandasi visi dan misi penyelenggaraan pendidikan di lembaga ini.

Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi ini diharapkan mampu memberikan inspirasi kepada seluruh sivitas akademika (dosen, mahasiswa, para praktisi bidang vokasi dan teknologi, serta alumni) untuk bersama-sama selalu bekerja dan memikirkan langkah-langkah strategis dalam upaya peningkatan kompetensi lulusan. Untuk itu, apresiasi yang tinggi disampaikan kepada para pemakalah utama dan para akademisi yang telah mengirimkan artikelnya melalui prosiding ini. Semoga tulisan artikel yang disampaikan pada seminar kali ini dapat memberikan manfaat kepada kita semua untuk pengembangan sumber daya manusia dalam bidang Vokasi dan Teknologi dalam menghadapi persaingan dunia kerja di era MEA.

Akhirnya, melalui kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya juga kepada panitia dan semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi kali ini.

Denpasar, 22 Oktober 2016
Dekan FTK Undiksha



Dr. I. Gede Sudirtha, M.Pd.

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| DATA MINING REKOMENDASI CALON MAHASISWA BERPRESTASI DI STMIK DENPASAR MENGUNAKAN METODE <i>TECHNIQUE FOR OTHERS REFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION</i> | 1 |
| I Kadek Juni Arta, Gede Indrawan, Gede Rasben Dantes..... | 1 |
| PENGEMBANGAN WEB-BASED COMPUTER-ASSISTED LANGUAGE LEARNING DALAM MATAKULIAH ENGLISH INTENSIVE COURSE | 11 |
| Manda Rohandi ¹ , Nurlaila Husain ² , Indri W. Bay ³ | 11 |
| DIRECTED DIFFUSION BERBASIS KLASSTER PADA SISTEM PREVENTIF KEBAKARAN HUTAN TAMAN NASIONAL TESSO NILO (TNTN)..... | 19 |
| Indra Yasri ¹ , Febrizal ² , Yusnita Rahayu ³ , Indah Kurniati ⁴ , Santi R. Sipayung ⁵ | 19 |
| APLIKASI SURVEI KEPUASAN MAHASISWA berbasis web di program diploma ipb..... | 24 |
| Walidatush Sholihah ¹ , Hasmya Dwi Azra ² | 24 |
| PENERAPAN METODE <i>DECISION TREE</i> (DATA MINING) UNTUK MEMPREDIKSI TINGKAT KELULUSAN SISWA SMPN1 KINTAMANI..... | 35 |
| Putu Gede Surya Cipta Nugraha, I Wayan Aribawa, I Putu Okta Priyana, Gede Indrawan | 35 |
| PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENILAIAN ANGKA KREDIT UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA..... | 45 |
| I Ketut Resika Arthana | 45 |
| User Accepted Testing Pada Ubud Smart Tourism Untuk Edukasi TIK Bagi PARA Pelaku Pariwisata | 52 |
| Eka Pratama, I Putu Agus ¹ ; Sunia Raharja, I Made ² | 52 |
| <i>BLENDED LEARNING</i> BERBASIS KONSTRUKTIVISME UNTUK PEMBELAJARAN PRAKTIK DI PERGURUAN TINGGI TEKNIK | 61 |
| Muchlas ¹ | 61 |
| PENGEMBANGAN GAME EDUKASI JUZ ‘AMMA BERBASIS ANDROID | 77 |
| Rio Rizky Ananda ¹ , I Gede Mahendra Darmawiguna ² , I Made Gede Sunarya ³ | 77 |
| PENGEMBANGAN APLIKASI MARKERLESS AUGMENTED REALITY BALINESE STORY “CALON ARANG” | 85 |
| Ni Made Sudiartini ¹ , I Gede Mahendra Darmawiguna ² , I Made Gede Sunarya ³ ,..... | 85 |
| PELATIHAN PENGOPERASIAN E-LEARNING DI SMK NEGERI 2 TABANAN | 96 |
| Ketut Agustini ¹ , Nyoman Sugihartini ¹ , I Ketut Resika Arthana ¹ , Gede Saindra Santyadiputra ¹ , Gede Aditra Pradnyana ¹ | 96 |
| PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM MENERAPKAN SAPTA PESONA DI KAWASAN BAHARI TANJUNG BENOA | 103 |
| Putu Ellis Octaviyani, Cokorda Istri Raka Marsiti, Ni Made Suriani | 103 |
| PERANCANGAN SISTEM PENAWARAN DAN PENJADWALAN MATA KULIAH | 115 |

| | |
|---|-----|
| I Made Agus Wirawan ¹ , Ketut Agustini ² | 115 |
| OPTIMALISASI PERAN LPTK DALAM UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS LULUSAN BIDANG TATA BOGA DI ERA MEA..... | 119 |
| Ni Wayan Sukerti..... | 119 |
| IMPLEMENTASI SOA MENGGUNAKAN <i>APACHE SERVICEMIX</i> DALAM RANCANG BANGUN <i>DATA WAREHOUSE</i> | 127 |
| I Made Putrama ¹ , Gede Rasben Dantes ² , Dewa Gede Hendra Divayana ³ | 127 |
| MODIFIKASI RAGAM HIAS TENUN MASTULI DI DESA KALIANGET KABUPATEN BULELENG..... | 139 |
| Ni Ketut Widiartini..... | 139 |
| I _B M PELATIHAN PENULISAN ARTIKEL ILMIAH UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN MENULIS BAGI GURU – GURU SMP N SE-KECAMATAN SUSUT | 145 |
| I Made Agus Wirawan ¹ , Gede Saindra Santyadiputra ² , I Made Putrama ³ , I Gede Partha Sindu ⁴ , Nyoman Sugihartini ⁵ | 145 |
| PENGEMBANGAN INSTRUMEN KEMAMPUAN INTRAPERSONAL SISWA SMK PRODI TEKNIK PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK | 151 |
| I Gede Ratnaya | 151 |
| DETEKTOR SAMBUNGAN KABEL BAWAH TANAH PADA SISTEM JARINGAN LISTRIK TEGANGAN MENENGAH BERBASIS RFID | 161 |
| I Gede Nurhayata, Nyoman Santiyadnya..... | 161 |
| PENERAPAN <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> PADA PEMBELAJARANRIAS WAJAH SEHARI-HARI DI SMK NEGERI 2 SINGARAJA | 174 |
| Pt. Ayu Laksmidevi ¹ , I Dewa Ayu Md Budhyani ² , Md Diah Angendari ³ | 174 |
| RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI REPOSITORI UNDIKSHA DENGAN METADATA DUBLIN CORE BERBASIS WEB (STUDI KASUS: FTK, UNDIKSHA) | 185 |
| I Gede Mahendra Darmawiguna ¹ , Ketut Purnamawan ² | 185 |
| Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Data Kemahasiswaan untuk Akreditasi Program Studi di FTK UNDIKSHA..... | 194 |
| I Made Putrama ¹ , Dewa Gede Hendra Divayana ² , P. Wayan Arta Suyasa ³ | 194 |
| SISTEM PANGKALAN DATA DOSEN BERBASIS TEKNOLOGI WEB | 203 |
| Komang Setemen ¹), Luh Joni Erawati Dewi ²) | 203 |
| SISTEM INFORMASI BEBAN KERJA DOSEN FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN UNDIKSHA BERBASIS WEB..... | 219 |
| Agus Aan Jiwa Permana ¹ , Luh Joni Erawati Dewi ² , Komang Setemen ³ | 219 |
| IMPLEMENTASI MODEL-MODEL PEMBELAJARAN INOVATIF UNTUK PENDIDIKAN VOKASIONAL | 225 |
| I Made Tegeh | 225 |
| FORMULA RAGI DALAM PEMBUATAN TAPE DARI UMBI-UMBIAN UNTUK MENGHASILKAN CITA RASA BERKUALITAS | 235 |

| | |
|---|-----|
| Luh Masdarini..... | 235 |
| PELATIHAN PENGOLAHAN TEPUNG TERIGUDI PANTI ASUHAN UDYANA WIGUNASINGARAJA..... | 243 |
| Ni Made Suriani | 243 |
| PENINGKATKAN KREATIVITAS PEMBELAJARAN CIPTA KARYA BOGA MELALUI STRATEGI PEMBELAJARAN VAK MULTIMEDIA..... | 249 |
| Ni Desak Made Sri Adnyawati | 249 |
| PELATIHAN MODIFIKASI MESIN GENSET BERBAHAN BAKAR BENSIN MENJADI MESIN GENSET BERBAHAN BAKAR LPG BAGI KELOMPOK NELAYAN DI DESA TEJAKULA, BULELENG-BALI | 258 |
| Nyoman Arya Wigrha ¹ , I Nyoman Pasek Nugraha ² , Kadek Rihendra Dantes ³ , Gede Widayana ⁴ | 258 |
| RANCANG BANGUN SISTEM PENILAIAN PRESTASI KERJA DOSEN BERBASIS WEB (STUDI KASUS : FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN, UNDIKSHA) | 264 |
| Gede Aditra Pradnyana ¹ , I Made Gede Sunarya ² | 264 |
| PerANCANGAN <i>Web Service</i> Profil Jurusan dan Fakultas (Studi Kasus di Lingkungan Fakultas Teknik dan Kejuruan UNDIKSHA)..... | 273 |
| I Gede Partha Sindu ¹ , Gede Saindra Santyadiputra ² | 273 |
| SISTEM INVENTARIS UNDIKSHA BERBASIS MOBILE DAN GEOTAGGING..... | 280 |
| Putu Hendra Suputra ¹ , Kadek Yota Ernanda Aryanto ² , Ni Ketut Kertiasih ³ | 280 |
| SISTEM INFORMASI PENYUSUNAN BORANG AKREDITASI DARING UNTUK PROGRAM STUDI DIPLOMA, SARJANA DAN FAKULTAS | 289 |
| K.Y.E. Aryanto ¹ , I.K.R Arthana ² | 289 |
| Analisis dan perANCANGAN SISTEM INFORMASI PENDUKUNG DATA KEMAHASISWAAN | 296 |
| I Made Ardwi Pradnyana ¹ , Nyoman Sugihartini ² | 296 |
| PENGEMBANGAN PROTOTIPE SISTEM PANGKALAN DATA PEGAWAI BERBASIS TEKNOLOGI WEB..... | 307 |
| Ni Wayan Marti ¹ , Putu Hendra Suputra ² | 307 |
| INTEGRASI DATA PENELITIAN, PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT, DAN KINERJA DOSEN DI UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA | 314 |
| A.A. Gede Yudhi Paramartha, Ni Ketut Kertiasih, Gede Rasben Dantes | 314 |
| RAGAM HIAS TENUN ENDEK DI PERTENUNAN ARTHA DHARMA, SINABUN BULELENG..... | 321 |
| I Dewa Ayu Made Budhyani, Ni Desak Sri Adnyawati, Damiaty..... | 321 |
| ANALISIS PERBANDINGAN KEKUATAN MATERIAL HASIL REKAYASA SERAT ALAM AGAVE SISAL DAN GEBANG UNTUK RANCANGAN BODY KENDARAAN LISTRIK GANESHA 1.0 GENERASI I | 329 |
| I Nyoman Pasek Nugraha ¹ , Kadek Rihendra Dantes ² , Nyoman Arya Wigrha ³ , Gede Widayana ⁴ | 329 |
| RANCANGAN ELECTRIC VEHICLES BASE CONTINUOUS VARIABLE TRANSMISSION (EV-CVT) : PENINGKATAN DAYA DUKUNG TRANSPORTASI PERKOTAAN DALAM RANGKA MEWUJUDKAN TRANSPORTASI RAMAH LINGKUNGAN (Studi Kasus Di Universitas Pendidikan Ganesha) | 340 |
| Kadek Rihendra Dantes ¹ , Nyoman Arya Wigrha ² , I Nyoman Pasek Nugraha ³ , Gede Widayana ⁴ | 340 |

| | |
|---|-----|
| KAJIAN AWAL <i>iot</i> UNTUK REMOTE MONITORING TEMPERATUR ruangan | 348 |
| Gede Indrawan ¹ , Made Santo Gitakarma ² , Luh Krisnawati ³ | 348 |
| Pengembangan TEKNIK PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK MENJADI MINYAK DI TPST DESA ANTURAN, BULELENG | 353 |
| Md Santo Gitakarma ¹ , Luh Krisnawati ¹ , I Wyn Sutaya ¹ , Ketut Udy Ariawan ¹ , Agus Adiarta ² | 353 |
| PENGEMBANGKAN BAHAN AJAR BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF BERORIENTASI PEMBERDAYAAN <i>MULTIPLE INTELLIGENCES</i> DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP) DI SINGARAJA KOTA | 361 |
| I Putu Suka Arsa, I Gede Ratnaya, Ni Made Wahyuni | 361 |
| IDENTIFIKASI PERAN APLIKASI GAMES YANG DIHARAPKAN GURU DAN ORANG TUA DALAM PEMBELAJARAN MANDIRI ANAK USIA SEKOLAH DASAR (STUDI KASUS KOTA SURABAYA) | 370 |
| Nehemia Sugianto ¹ , Caecilia Citra Lestari ² | 370 |
| SISTEM INFORMASI PENILAIAN DOSEN BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE PROFILE MATCHING | 382 |
| Moedjiono ¹ , Ardie Halim Wijaya ² , Aries Kusdaryono ³ | 382 |
| PENGEMBANGAN TES BAKAT terpadu <i>ONLINE</i> | 392 |
| I Made Candiasa | 392 |
| MEDIA <i>ONLINE</i> UNTUK PENDIDIKAN KARAKTER TERPADU | 399 |
| Ni Made Sri Mertasari | 399 |
| APLIKASI PENYEMBUNYIAN PESAN DENGAN STEGANOGRAFI MENGGUNAKAN METODE CAESAR CIPHER DAN LSB 2 BIT PADA ANDROID | 405 |
| Ardie Halim Wijaya | 405 |
| PELATIHAN DAN PENGENALAN KONVERTER KIT LPG PADA MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH PENGGERAK PERAHU UNTUK PEMAKIAN BAHAN BAKAR LPG KEPADA KELOMPOK NELAYAN DI KECAMATAN TEJAKULA BALI UTARA | 412 |
| Gede Widayana ¹ , Nyoman Arya Wigrha ² , I Nyoman Pasek Nugraha ³ , | 412 |
| PELATIHAN MENGHIAS KAIN DENGAN TEKNIK SULAM PITA DI PANTI SOSIAL ANAK ASUHAN UDYANA WIGUNA SINGARAJA | 420 |
| Made Diah Angendari | 420 |
| MEMBANGUN <i>LEARNING COMMUNITY</i> DAN PENINGKATKAN KOMPETENSI MELALUI <i>LESSON STUDY</i> | 431 |
| I Gede Sudirtha | 431 |
| EXPLORING THE ROLES OF VOCATIONAL HIGHER EDUCATIONS IN CREATING COMPETENT GRADUATES: EVIDENCE FROM TOURISM INSTITUTE OF TRIATMA JAYA | 439 |
| I Nengah Subadra | 439 |
| SISTEM INFORMASI EKSEKUTIF MANAJEMEN HOTEL MENGGUNAKAN DATA WAREHOUSE | 444 |
| Luh Made Yulyantari | 444 |

| | |
|--|-----|
| PROTOTYPE SISTEM ABSENSI BERBASIS <i>FACE RECOGNITION</i> DENGAN METODE <i>EIGENFACE</i> | 451 |
| Ni Wayan Marti ¹ , Kadek Yota Ernanda Aryanto ² | 451 |
| <i>VIRTUAL REALITY</i> DAN <i>AUGMENTED REALITY</i> : PEMBERDAYAAN WISATA BAWAH LAUT DALAM RANGKA MENINGKATKAN DAYA DUKUNG PARIWISATA..... | 457 |
| Gede Rasben Dantes ¹ , Komang Sudarma ² , Hendra Suputra ³ | 457 |
| PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI DOMAIN STRATEGIK DALAM RANGKA MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN DAN DAYA SAING PERGURUAN TINGGI (STUDI KASUS UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA) | 465 |
| Luh Joni Erawati Dewi ¹ Gede Rasben Dantes ² | 465 |
| DIGITALISASI CERITA RAKYAT DALAM RANGKA PELESTARIAN BUDAYA BERBASIS APLIKASI MOBILE..... | 477 |
| I Ketut Dharsana ¹ , Ni Komang Arie Suwastini ² , Putu Hendra Suputra ³ | 477 |
| INDEX | 484 |

BLENDED LEARNING BERBASIS KONSTRUKTIVISME UNTUK PEMBELAJARAN PRAKTIK DI PERGURUAN TINGGI TEKNIK

Muchlas¹

¹Program Studi Magister Pendidikan Vokasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

Email: muchlas.te@uad.ac.id

ABSTRACT

Implementation of practical work in the engineering college is often constrained by the availability of space and time and the approach used. This research will produce a blended learning based on constructivism that flexible, efficient and can be motivate the participants. To determine the correlation between the developed model and the principles of constructivism, conducted a survey of perception to 25 research subjects. The subject's perception explored using a questionnaire, while learning outcomes are measured using formative tests. Presentation of perception is done with percentages and descriptive narrative techniques, as well as analysis of learning impact using the criterion-referenced test. The results showed that the practical work in the engineering college can be carried out easily, efficiently, flexibly using a blended learning approach based on constructivism.

Keywords: *blended learning, constructivism, practical work, engineering higher education*

ABSTRAK

Implementasi pembelajaran praktik di perguruan tinggi teknik sering mengalami kendala ketersediaan ruang dan waktu serta pendekatan yang digunakan. Melalui penelitian ini ingin dihasilkan pembelajaran *blended* berbasis paham konstruktivisme yang dapat dilaksanakan secara fleksibel, efisien dan memotivasi pesertanya. Untuk melihat kesesuaian model yang dikembangkan dengan prinsip-prinsip belajar konstruktivisme dan dampak pembelajarannya, dilakukan survei persepsi dan pengukuran hasil belajar terhadap 25 orang subjek penelitian. Persepsi digali menggunakan angket sedangkan hasil belajar diukur menggunakan tes formatif. Penyajian informasi persepsi dilakukan dengan teknik persentase dan deskriptif naratif, sedang analisis dampak pembelajaran dilakukan dengan evaluasi menggunakan kriteria penilaian acuan patokan (PAP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran praktik di perguruan tinggi teknik dapat dilaksanakan dengan mudah, efisien, fleksibel menggunakan pendekatan *blended learning* berbasis paham konstruktivisme dan menghasilkan pencapaian belajar yang cukup baik.

Kata kunci: *blended learning, konstruktivisme, pembelajaran praktik, perguruan tinggi teknik*

PENDAHULUAN

Pembelajaran praktik atau praktikum di lembaga pendidikan tinggi teknik khususnya perguruan tinggi swasta, sering menghadapi masalah-masalah yang terkait dengan kecilnya rasio antara alat yang digunakan terhadap mahasiswa yang mengikutinya. Selain itu, masalah keterbatasan ruang dan alokasi waktu bagi dosen juga sering menjadi faktor penghambat penyelenggaraan kegiatan praktik. Dari sisi mahasiswa, pelaksanaan praktik kurang membangkitkan motivasi dan bahkan dalam beberapa kasus, menjadikan pesertanya

merasa takut menggunakan alat karena khawatir akan rusak. Memperhatikan situasi seperti ini, perlu dilakukan langkah-langkah mencari pendekatan untuk menghasilkan pembelajaran praktik yang fleksibel dari sisi ruang dan waktu, efisien dari sisi pembiayaan dan sekaligus dapat membangkitkan motivasi mahasiswa sebagai pesertanya.

Salah satu alternatif yang dapat dipilih adalah dengan menyelenggarakan kegiatan pembelajaran praktik menggunakan pendekatan *online*. Namun, pembelajaran *online* memiliki kelemahan yang sangat fundamental yakni kurangnya interaksi

secara langsung antara pengajar dengan siswanya, terlebih lagi jika pembelajarannya menggunakan *online* jenis *asynchronously*, sehingga menimbulkan banyak kesalahpahaman pada diri siswa. Untuk mengurangi kelemahan-kelemahan yang terjadi, pembelajaran dapat menggunakan *blended learning*, yakni gabungan antara pembelajaran *online* yang mengutamakan penggunaan jenis *synchronously* dan tatap muka.

Pembelajaran *blended* diartikan sebagai kombinasi pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran didukung komputer (Osguthorpe & Graham, 2003: 227-233). Sejalan dengan pandangan di atas, Mason & Rennie (2006: 17) mendefinisikan pembelajaran *blended* sebagai gabungan antara pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran jarak jauh dan *e-learning*. Melalui definisi ini telah ditunjukkan bahwa pembelajaran *blended* telah menunjuk pada pembelajaran *online* sebagai bagiannya, karena pembelajaran jarak jauh dan *e-learning* merupakan implementasi dari pembelajaran *online*. Sementara itu, Huang, Wei & Huang (2012: 338-349) menyebut pembelajaran *blended* dengan istilah pembelajaran hibrida (*hybrid learning*) dan pembelajaran campuran (*mixed-mode learning*). Definisi yang lebih lengkap tentang pembelajaran *blended* diberikan oleh Hoic-Bozic, Mornar & Boticki (2009: 19-30) yakni sebagai pembelajaran berbasis pada kombinasi yang sangat variatif dari kuliah tatap muka di dalam kelas, pembelajaran melalui internet dan pembelajaran yang didukung oleh berbagai teknologi yang ditujukan untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih efisien.

Graham (2006: 8) menemukan sekurang-kurangnya tiga hal yang menjadi alasan kuat penggunaan pembelajaran *blended* yakni mampu (1) meningkatkan aspek pedagogis, (2) meningkatkan fleksibilitas dan akses siswa terhadap proses pembelajaran maupun sumber-sumber belajar, serta (3) meningkatkan efisiensi pembiayaan.

Peningkatan aspek pedagogis dari pemanfaatan pembelajaran *blended* dapat dilihat dari kenyataan bahwa hampir sebagian besar pembelajaran tatap muka di perguruan tinggi diselenggarakan dengan strategi transmisi pengetahuan satu arah yang menyebabkan pembelajaran berpusat hanya pada dosen dan mahasiswa menjadi kurang aktif. Pada sisi lain terjadi hal sebaliknya, pembelajaran *online* mengarahkan mahasiswa belajar berbagai materi yang sangat padat secara mandiri sehingga kesulitan-kesulitan belajar yang dihadapi tidak segera dapat memperoleh penyelesaiannya. Pembelajaran *blended* mendekatkan dua keadaan yang ekstrim tersebut dalam sebuah pembelajaran yang menggabungkan kegiatan tatap muka dengan *online*. Melalui pembelajaran *blended* dapat ditingkatkan strategi pembelajaran aktif, strategi pembelajaran *peer-to-peer*, strategi pembelajaran berpusat pada mahasiswa sehingga mampu mengurangi kelemahan-kelemahan yang ada pada pembelajaran tatap muka dan *online* yang diselenggarakan secara tersendiri.

Melalui pembelajaran *blended* juga dapat ditingkatkan aksesibilitas mahasiswa terhadap proses pembelajaran. Penyediaan akses yang luas bagi mahasiswa terhadap proses pembelajaran merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam penyelenggaraan pembelajaran *online*. Pembelajaran *blended* menjadikan mahasiswa dapat memperoleh situasi-situasi yang beragam di luar kondisi lingkungan *online* yang dapat memberi peluang untuk berinteraksi secara sosial dengan dosen maupun sesama mahasiswa.

Selain itu, melalui pembelajaran *blended* juga dapat diperoleh fleksibilitas yang tinggi terutama dari sisi waktu pembelajaran yang digunakan. Kegiatan tatap muka yang terus menerus menyebabkan penggunaan waktu kurang fleksibel. Penggabungan pembelajaran *online* khususnya jenis asinkron ke dalam pembelajaran tatap muka, menjadikan mahasiswa dapat memanfaatkan waktu selain

untuk mengikuti pembelajaran juga untuk menggali pengetahuan-pengetahuan di luar materi yang sedang dipelajarinya.

Hasil penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa pembelajaran *blended* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan metode konvensional. Mahasiswa yang lulus dengan menggunakan pembelajaran *blended* mencapai 88%, sedangkan pada pembelajaran konvensional hanya mencapai 63% (Mendez & Gonzales, 2011: 626). Penelitian lain bahkan menunjukkan bahwa implementasi *e-learning* dan *blended learning* dapat mengurangi tingkat *dropout* selama tiga tahun berturut-turut karena melalui pendekatan ini mahasiswa menjadi termotivasi dalam mengikuti pembelajaran (Alonso, Manrique, Martinez & Vines, 2011: 477).

Pembelajaran *blended* juga dapat meningkatkan efektivitas penggunaan dana karena melibatkan pembelajaran *online* di dalamnya. Suatu kenyataan bahwa pembelajaran tatap muka secara penuh akan memerlukan dana yang besar apabila diselenggarakan untuk melayani jumlah peserta yang besar. Pembelajaran ini akan memerlukan tersedianya fasilitas dan sumber-sumber belajar yang bersifat fisik seperti ruangan perkuliahan, ruangan praktik, buku-buku pelajaran, dan sumber-sumber belajar bersifat fisik yang lain dengan biaya pengadaan yang besar. Penggunaan pembelajaran *blended* dapat mengurangi alokasi dana penyelenggaraan karena pembelajaran ini mampu menjangkau peserta dan bahkan area yang luas secara *online* menggunakan sumber-sumber belajar berbentuk *softcopy* dan virtual yang pengadaannya lebih murah.

Mempertimbangkan kemampuan pembelajaran *blended* dalam ketiga hal tersebut, dipandang perlu mengembangkan pendekatan ini untuk diterapkan pada pembelajaran praktik di lingkungan pendidikan tinggi teknik, agar penyelenggaraan pembelajaran praktik dapat fleksibel dan efisien.

Oleh karena pembelajaran ini merupakan kegiatan eksperimen yang memerlukan alat dan bahan praktik, maka diperlukan suatu media yang dapat menggantikan peran laboratorium real (*hands-on laboratory*) yang dapat diakses secara *online*. Salah satu alternatif yang dapat dipilih adalah dengan menggunakan simulator. Dalam konteks ragam laboratorium, simulator dapat diklasifikasikan sebagai laboratorium *virtual* dengan tingkat realitas tinggi yang mampu menciptakan lingkungan praktik layaknya laboratorium real.

Ma & Nickerson (2006: 3), Krivickas & Krivickas (2006: 191), dan Lustigova & Lustig (2009: 77) menyebutkan bahwa laboratorium di lingkungan pendidikan teknik saat ini dapat diklasifikasikan ke dalam tiga jenis yakni: (1) *hands-on* yang merupakan laboratorium konvensional dan tertua dengan peralatan real, (2) simulator atau *virtual laboratory*, dan (3) *distributed learning* atau *remote laboratory*. Dua jenis laboratorium yang terakhir infrastruktur dan implementasinya lebih banyak didukung oleh aplikasi teknologi informasi dan komunikasi yang bersifat elektronis, sehingga keduanya sering disebut dengan *electronic laboratory* atau disingkat dengan *e-lab*.

Babich & Mavrommatis (2004: 1044) menyatakan bahwa pengertian simulator merujuk pada perangkat lunak simulasi dari peralatan-peralatan fisis seperti instrumen pengukuran atau sistem real lainnya. Definisi lain tentang simulator diberikan Budhu (2002: 2) yang menyatakan bahwa simulator adalah salah satu bentuk dari objek multimedia interaktif. Sedangkan objek multimedia interaktif didefinisikan sebagai objek-objek kompleks dalam bentuk digital yang tersusun dari format heterogen, terdiri atas teks, *hypertext*, suara, gambar, animasi, video dan grafik yang mengandung tujuan pembelajaran eksplisit maupun implisit. Selanjutnya Budhu menyebutkan bahwa simulator dapat mencakup program untuk simulasi dua dimensi dan tiga dimensi.

Definisi simulator juga dikaitkan dengan istilah yang merujuk pada penggunaan antarmuka grafis bagi pengguna yang berhubungan dengan teknik simulasi khususnya animasi grafis tiga dimensi yang realistis dan tidak menyediakan fasilitas telekomunikasi untuk mengakses sistem real dari jarak jauh, namun hanya menyediakan simulasi dari sistem fisis saja (Tzafestas, Palaiologou, & Alifragis, 2006: 361).

Mengutip Sahebnaikh (2004), Shokri & Faraahi (2010: 1357) mendefinisikan simulator sebagai lingkungan simulasi yang menyediakan bagi mahasiswa dan kalangan profesional fasilitas untuk melakukan latihan dan eksperimen di kelas atau untuk mengerjakan penelitian eksperimen secara virtual. Dengan memperhatikan berbagai definisi tersebut dapat dikemukakan bahwa simulator adalah objek multimedia interaktif yang dapat berbentuk objek-objek digital berupa teks, *hypertext*, suara, gambar, animasi, maupun video yang dapat melakukan simulasi terhadap berbagai gejala fisis dua dimensi atau tiga dimensi dan dapat digunakan untuk melaksanakan eksperimen maupun penelitian dengan data-data *virtual*, serta mengandung tujuan pembelajaran secara eksplisit maupun implisit.

Dengan mengutip Saad et al. (2001), Babich & Mavrommatis (2004: 1044) mengatakan bahwa kegunaan utama dari simulator adalah menyediakan fasilitas-fasilitas simulatif yang mengizinkan mahasiswa melaksanakan eksperimen seperti pada laboratorium konvensional *hands-on*. Mengutip Canizares & Faur (1997), McLellan, (1995) dan Papathanassiou (1999), Ma & Nickerson (2006: 6) mendeskripsikan sifat simulator sebagai pengganti laboratorium yang implementasinya: (1) lebih murah dibandingkan laboratorium *hands-on* dari segi pengadaan dan operasinya, (2) memerlukan syarat awal dalam penggunaannya yaitu mahasiswa harus memiliki kemahiran terlebih dahulu dalam menjalankan simulasi sebelum menjalankan kegiatan praktik sesuai materi yang

dipelajarinya, dan (3) memerlukan waktu yang lama dan biaya pengembangan yang besar untuk mensimulasikan fenomena dengan tingkat realitasnya tinggi.

Bekerja maupun belajar dengan menggunakan simulator atau melalui kegiatan simulasi banyak memberikan keuntungan dibandingkan dengan melalui dunia real. Shokri & Faraahi (2010: 1357) dengan merujuk pada Malki & Matarrita (2002), Palagin, Romanov & Sachenko (2007) menyatakan bahwa dengan menggunakan simulator, akan diperoleh berbagai keuntungan mencakup (1) biaya menjadi lebih murah, (2) terjamin keamanannya selama eksperimen dengan bahan-bahan yang berbahaya, (3) kegiatan praktik menjadi fleksibel karena mahasiswa dapat melakukan perubahan-perubahan lingkungan kerja, prosedur atau jenis eksperimen secara cepat dengan biaya murah, (4) aksesibilitasnya luas karena dapat diakses dari sembarang tempat pada sembarang waktu, dan (5) memungkinkan terciptanya kerja kolaborasi.

Alessi & Trollip (2001: 226-231) menyatakan bahwa dibandingkan dengan dunia real, simulasi memberikan keuntungan seperti: (1) meningkatkan keamanan ketika berinteraksi dengan objek-objek atau gejala-gejala fisik yang sedang dipelajari, (2) menyediakan pengalaman yang sulit diperoleh pada dunia real, (3) mudah dalam pengaturan waktu, (4) membuat peristiwa-peristiwa langka menjadi peristiwa-peristiwa biasa, (5) situasi belajar yang kompleks dapat lebih dikendalikan, dan (6) menghemat biaya.

Sedangkan dibandingkan dengan media dan metode yang lain seperti buku, perkuliahan biasa, atau tutorial, penggunaan simulasi memberikan keuntungan: (1) lebih mampu membangkitkan motivasi, (2) meningkatkan transfer pengetahuan, (3) lebih efisien, (4) lebih fleksibel, (5) dapat diterapkan pada semua fase proses pembelajaran, dan (6) adaptif untuk filosofi pendidikan yang berbeda-beda.

Blended learning dalam pembelajaran praktik yang menggunakan simulator, menjadi penting untuk dipertimbangkan mengingat dalam kegiatan praktik ini menurut (Ma & Nickerson, 2006: 6), dan Shokri & Faraahi (2010: 1357) dipersyaratkan agar mahasiswa memiliki kemampuan awal terlebih dahulu dalam menjalankan simulasi sebelum praktik dilaksanakan. Dalam konteks *blended learning*, tatap muka dapat diselenggarakan pada awal praktikum sebagai kegiatan untuk memperkenalkan simulator yang akan digunakan dalam praktikum, dan untuk kegiatan selanjutnya dapat dilaksanakan secara *online*. *E-learning* yang mewakili unsur pembelajaran *online* dalam pembelajaran *blended*, juga menyediakan kelengkapan belajar kolaboratif yang dapat dimanfaatkan untuk menyelenggarakan pembelajaran praktik melalui aktivitas *small group* sebagai ciri kegiatan praktik dengan metode yang banyak disarankan para ahli seperti inkuiri.

Agar memenuhi tujuan pembelajaran yang diharapkan, pembelajaran *blended* perlu diimplementasikan dalam berbagai corak model-model pengajaran kontemporer. Joyce, Weil, & Calhoun (2008: 25) membagi model-model pengajaran kontemporer ke dalam empat kategori yakni pemrosesan informasi, sosial, personal, dan sistem perilaku. Model-model pengajaran dalam kategori pemrosesan informasi meliputi: berpikir induktif (*inductive thinking*), pencapaian konsep (*concept attainment*), *the picture-word inductive model* atau PWIM, inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*), pelatihan inkuiri (*inquiry training*), *mnemonics*, *synectics* dan *advance organizers*.

Untuk kategori sosial, model-model pengajaran yang terkandung di dalamnya meliputi: (1) pasangan dalam belajar (*partner in learning*) yang terdiri atas ketergantungan positif (*positive interdependence*) dan inkuiri terstruktur; (2) investigasi kelompok; (3) bermain peran; dan (4) inkuiri yurisprudensi.

Selanjutnya, model-model pengajaran yang termasuk dalam kategori personal terdiri atas: (1) pengajaran tidak langsung (*nondirective teaching*), dan (2) peningkatan harga diri (*enhancing self-esteem*). Sedangkan model-model pengajaran dalam kategori sistem perilaku terdiri atas: *mastery learning*, *direct instruction*, *simulation*, *social learning* dan *programmed schedule*.

Dari sisi kategori pemrosesan informasi, penggunaan model pengajaran berpikir induktif dan inkuiri dalam pembelajaran praktik *online* sangat tepat, mengingat kedua model tersebut *inline* dengan filosofi kontemporer yang melandasi kurikulum modern, yakni pandangan bahwa belajar merupakan rekonstruksi pengalaman dan proses mandiri yang kreatif. Dalam hal ini rekonstruksi pengalaman dapat dimaknai sebagai proses berpikir induktif, sedangkan proses mandiri kreatif sesungguhnya merupakan langkah-langkah penyelidikan (inkuiri) untuk tujuan rekonstruksi pengetahuan oleh siswa.

Pada sisi lain, implementasi model pengajaran berpikir induktif dan inkuiri dalam pembelajaran praktik *online*, dapat menumbuhkan motivasi siswa dalam menggali pengetahuan, karena melalui keduanya, proses rekonstruksi pengetahuan dapat berlangsung sesuai kebutuhan siswa, kegiatan praktik menjadi menarik karena dirancang dan dilaksanakan sendiri sesuai kemampuan siswa, dan dapat melatih siswa dalam penyelidikan-penyelidikan ilmiah.

Ditinjau dari kategori sosial, implementasi pembelajaran praktik *online* menggunakan model pengajaran pasangan dalam belajar (*partner in learning*) khususnya jenis investigasi kelompok sangat tepat, karena model ini memiliki potensi menumbuhkan kerja kolaborasi dalam kelompok belajar yang merupakan salah satu strategi yang efektif untuk mendukung metode inkuiri.

Selanjutnya dapat dikemukakan bahwa dari sisi kategori personal, pemilihan *nondirective teaching* sebagai model dalam

pengajaran *online* akan memberikan situasi-situasi yang mendorong siswa memiliki kebebasan untuk menjalankan peran sesuai tujuan pengajaran yang ditetapkan. Dalam hal ini guru tidak secara langsung terlibat dalam pengajaran melainkan hanya membantu siswa dalam menjalankan perannya, sehingga sesuai dengan filosofi pendidikan kontemporer khususnya paham *progressivism* yang memandang bahwa dalam pengajaran guru hanya berperan sebagai pemandu. Pada sisi lain, komplementasi antara model *nondirective teaching* dengan model berpikir induktif akan menumbuhkan situasi-situasi yang dibutuhkan oleh pengajaran inkuiri agar dapat berjalan secara efektif dalam mencapai tujuannya.

Sedangkan dari sisi kategori sistem perilaku, model pengajaran simulasi sangat tepat digunakan dalam pembelajaran praktik *online*. Pada satu sisi, model simulasi menyediakan berbagai pengalaman dari berbagai sistem perilaku yang dapat digunakan siswa sebagai sumber pengetahuan yang digalinya, seperti tuntutan yang diberikan oleh filosofi kontemporer. Pada sisi lain, model simulasi dalam pembelajaran *online* dapat diimplementasikan secara mudah menggunakan perangkat lunak komputer.

Pada paruh pertama abad ke-20 bidang-bidang disain dan teknologi pendidikan didominasi oleh teori belajar *behaviorism* (Scels & Richey, 1994 dalam Bolliger (2006: 119), namun saat ini, menurut Bangert (2004) yang dikutip oleh Mason & Rennie (2006: 18), sebagian besar dari disain pembelajaran yang melibatkan teknologi komunikasi dan informasi seperti *web-based education*, termasuk di dalamnya *e-learning*, dikembangkan dan diselenggarakan dengan menggunakan prinsip-prinsip yang ada di dalam teori belajar konstruktivisme.

Penganut teori belajar konstruktivisme meyakini bahwa individu-individu memperoleh pengetahuan dengan cara

menciptakan konstruksi dan dengan menginterpretasikan serta refleksi pada pengalamannya (Jonassen, Peck & Wilson, 1999 dalam Bolliger, 2006: 119). Teori ini pada awalnya dibangun oleh Jean Piaget (1954), seorang pemikir yang telah memberikan banyak kontribusi pada bidang pengembangan psikologi kognitif, yang berpandangan bahwa struktur kognitif berubah ketika individu berinteraksi dengan lingkungan eksternal dan pengintegrasian informasi sebagai bagian dari akuisisi pengetahuan dilakukan individu melalui salah satu dari proses asimilasi atau akomodasi. Keyakinan ini kemudian diperbaiki lagi sehingga muncul pandangan baru yang menyatakan bahwa dalam konstruktivisme, realitas atau kenyataan konkrit dapat dikonstruksi oleh individu dan kelompok sosial berbasis pengalaman mereka dalam menginterpretasikan dunia nyata (Jonassen, Cernusca & Ionas, 2007: 46).

Doolittle & Camp (1999: 6) dengan mengutip beberapa sumber menyebutkan bahwa teori belajar konstruktivisme sesungguhnya bersifat kontinyu sehingga pengklasifikasiannya dapat dilakukan dengan membaginya ke dalam tiga jenis yakni konstruktivisme kognitif (Anderson, 1993; Mayer, 1996), konstruktivisme sosial (Cobb, 1994; Vygotsky, 1978) dan konstruktivisme radikal (Piaget, 1973; von Glasersfeld, 1995). Selanjutnya Doolittle & Camp menyatakan bahwa pengertian ketiga jenis teori belajar konstruktivisme dapat ditinjau dari nilai-nilai dasar yang melandasinya yakni: (1) pengetahuan diterima tidak secara pasif melainkan hasil pengenalan secara aktif oleh individu, (2) kesadaran dalam menerima pengetahuan adalah proses adaptif, (3) fungsi kesadaran adalah mengorganisir pengalaman individu (von Glasersfeld, 1998), (4) pengetahuan memiliki akar di dalam konstruksi yang bersifat biologis/neurologis dan di dalam interaksi-interaksi berbasis sosial, budaya maupun bahasa (Dewey, 1916; Maturana & Varela, 1992; Gergen, 1995;

Garrison, 1997; Larochelle, Bednarz, & Garrison, 1998).

Konstruktivisme kognitif menganut dua nilai dasar yang pertama saja, sehingga berpandangan bahwa akuisisi pengetahuan merupakan proses adaptif dan hasil dari pengenalan secara aktif oleh individu. Perhatian utama konstruktivisme kognitif ini adalah pada pengembangan konstruksi mental yang akurat dari realitas yang diterima individu. Konstruktivisme radikal menggunakan tiga nilai dasar yang pertama sehingga penganutnya selain berpandangan bahwa pengetahuan dapat diperoleh melalui pengenalan secara aktif dan adaptif oleh individu, juga meyakini bahwa akuisisi pengetahuan pada dasarnya adalah proses mengubah ingatan berbasis pengalaman dan menekankan pada pembangunan sebuah realitas pengalaman yang koheren/masuk akal. Sedangkan konstruktivisme sosial menggunakan prinsip berdasarkan nilai dasar terakhir yakni menekankan pada realitas yang dibangun secara sosial atau realitas yang dibangun atas dasar kesepakatan melalui interaksi-interaksi sosial, budaya maupun bahasa.

Dengan merujuk beberapa sumber, selanjutnya Doolittle & Camp (1999: 9-13) menyatakan bahwa dalam dunia pembelajaran, teori belajar konstruktivisme memiliki delapan faktor esensial yakni: (1) belajar harus dilaksanakan di lingkungan asli dan dunia nyata (Wirth, 1972; von Glasersfeld, 1984), (2) belajar harus melibatkan negosiasi dan mediasi sosial (Gergen, 1995; Spivey, 1997), (3) isi pelajaran dan keterampilan yang diajarkan harus dibuat sesuai dengan kebutuhan siswa (Camp, 1982; Pintrich & Schunk, 1996), (4) isi pelajaran dan keterampilan harus dapat dipahami dalam kerangka pengetahuan awal siswa, (5) siswa harus diberi penilaian formatif dan informasi awal tentang pengalaman belajar waktu yang akan datang, (6) siswa harus didorong agar mampu mengatur diri sendiri, memediasi diri sendiri dan peduli dengan diri sendiri (Vygotsky,

1978; Brown & Palincsar, 1987; McNabb, 1997), (7) guru berfungsi terutama sebagai pemandu dan fasilitator belajar, dan bukan sebagai instruktur (Hammonds and Lamar, 1968; von Glasersfeld, 1996; Lynch, 1997), (8) guru harus menyediakan pandangan dalam berbagai perspektif terhadap materi yang disampaikan (Hammonds & Lamar, 1968; Wertsch, 1985; Lynch, 1997).

Sementara Driscoll (2005: 394-395) menyebutkan bahwa prinsip-prinsip pokok dalam teori belajar konstruktivisme mencakup lima aspek yakni: (1) kegiatan belajar harus disematkan pada lingkungan yang kompleks, realistik dan sesuai, (2) lingkungan belajar harus menyediakan fasilitas kegiatan negosiasi sosial sebagai bagian integral dari proses pembelajaran, (3) guru harus menyediakan dan menggunakan berbagai perspektif dan banyak model dalam penyelenggaraan proses belajar, (4) guru harus mendorong siswa menumbuhkan rasa kepemilikan terhadap kegiatan belajar, dan (5) guru harus membangkitkan dan memelihara pada diri siswa rasa kepedulian diri sendiri terhadap proses konstruksi pengetahuan.

Dalam lingkungan belajar *online*, model-model belajar berbasis teori konstruktivisme yang sering digunakan adalah *situated learning*, *problem-based learning*, *communities of practice*, simulasi (Masson & Rennie, 2006: 18), dan Horton (2006: 415) menambahkannya dengan belajar kolaboratif. Masson & Rennie selanjutnya menyatakan bahwa konsep *situated learning*, sebagai bentuk dari belajar berbasis konstruktivisme, telah dikembangkan pertama kali oleh Lave & Wenger (1990) yang berpendapat bahwa belajar secara normal merupakan fungsi dari aktivitas, konteks serta budaya. Oleh karena itu, belajar dengan model ini mengharuskan siswa berada di dalam lingkungan fisik dan sosial tertentu sesuai dengan pengetahuan yang sedang dipelajarinya. Situasi ini bertolak belakang dengan pembelajaran kelas tradisional yang biasanya mempresentasikan

pengetahuan dalam bentuk abstrak dan keluar dari konteks. Sementara Robinson, Molenda & Rezabek (2008: 34) berpandangan bahwa model belajar *situated learning* menekankan pada pengertian bahwa semua pikiran manusia disusun dalam konteks yang spesifik seperti waktu, tempat maupun kondisi sosial.

Model pembelajaran *online* seperti *e-learning*, menyediakan banyak peluang untuk menciptakan lingkungan *situated learning*. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi khususnya internet yang sangat pesat saat ini telah memungkinkan pengelolaan sumber-sumber informasi menjadi lebih mudah dan murah. Hal ini membawa implikasi kepada meningkatnya kepedulian banyak pihak terhadap pentingnya penyediaan sumber-sumber pengetahuan yang dapat diakses dengan mudah oleh semua orang di seluruh dunia. Dengan teknologi *web*, lingkungan *situated learning* dapat diciptakan melalui penyediaan berbagai *link* ke sumber-sumber informasi di internet untuk memberi kesempatan kepada siswa memasuki lingkungan yang sesuai dengan pelajaran yang sedang diikutinya.

Model *situated learning* memberikan berbagai implikasi instruksional seperti perlunya: penciptaan lingkungan belajar yang bersifat *open-ended*, belajar berbasis penemuan, inkuiri dan lingkungan; penyediaan dukungan multi perspektif pada setiap materi yang dipelajari siswa; penyediaan peluang aktivitas interaksi sosial; pembelajaran dengan permainan peran, debat, maupun konteks asli, dan termasuk di dalamnya adalah pembelajaran berbasis kasus, pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran melalui *communities of practice* (CoP), magang, serta simulasi (Dabbagh, 2005: 29). Jika implikasi ini dikaitkan dengan implementasi pembelajaran praktik *online* yang berorientasi pada aktivitas *open-ended*, inkuiri dan penemuan, maka ruh konstruktivisme sesungguhnya sudah tersemat di dalam penyelenggaraan kegiatan praktik *online* ini. Untuk menjaga agar senantiasa *inline* pada jalur

konstruktivisme, pembelajaran praktik *online* yang dibangun juga perlu menyediakan fasilitas simulasi guna memberi kesempatan kepada individu merasakan dunia real dalam melaksanakan aktivitas belajarnya. Paham konstruktivisme juga mempersyaratkan agar pembelajaran praktik *online* diselenggarakan dengan memberi peluang individu-individu berinteraksi secara sosial, dan hal ini dapat diwujudkan dalam bentuk belajar kolaboratif melalui kelompok-kelompok kecil (*small group*).

Belajar kolaboratif merupakan turunan dari prinsip belajar konstruktivisme kedua dari Driscoll yakni lingkungan belajar harus menyediakan fasilitas kegiatan negosiasi sosial, dan menggabungkan beberapa model belajar konstruktivisme lainnya (Robinson, Molenda & Rezabek, 2008: 35). Model belajar ini dapat dengan mudah diwujudkan dalam lingkungan pembelajaran praktik *online*, mengingat saat ini telah banyak tersedia LMS seperti perangkat lunak *Moodle* yang kelengkapannya dapat mendukung cara belajar tersebut. Dalam pembelajaran praktik *online*, kegiatan kolaboratif yang mencerminkan paham konstruktivisme dapat dilaksanakan dalam beberapa model seperti ditunjukkan pada gambar 1 (Horton, 2006: 419).



Gambar 1. Lapisan model belajar kolaborasi *online*

Kinerja terbaik dari model piramida pada gambar 1 adalah pada lapisan paling bawah dan berurut-turut menuju ke puncak piramida menunjukkan kinerja yang semakin rendah. Lapisan terbawah menunjukkan

model belajar kolaboratif secara *online* individual dan asinkron. Pada model ini, individu berkolaborasi dengan individu-individu yang lain melalui media *online* asinkron seperti *email*, *mailinglist*, *bulletin board*, forum diskusi, dan media sosial *online* lainnya. Aktivitas belajarnya dilakukan dengan membaca, meneliti, simulasi laboratorium, dan penulisan.

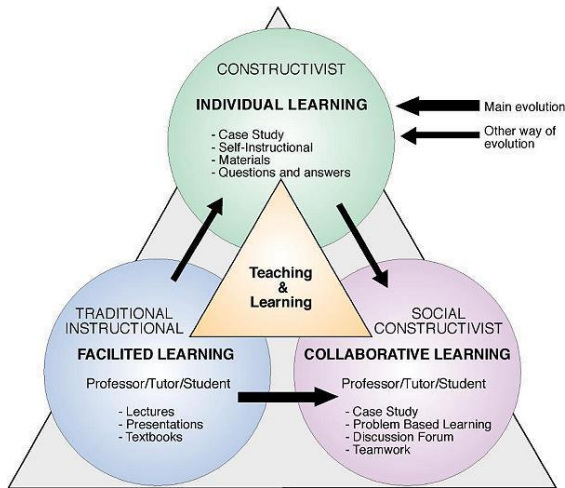
Lapisan berikutnya menunjukkan aktivitas belajar kolaboratif melalui kelompok dan bersifat asinkron. Pada model ini, individu-individu tergabung dalam kelompok-kelompok kecil yang melakukan kolaborasi dalam bentuk diskusi maupun proyek tim, dan media *online* yang digunakan sama dengan media asinkron pada lapisan paling bawah. Lapisan *group synchronous* menunjukkan kegiatan belajar kolaboratif dalam bentuk kelompok-kelompok kecil menggunakan media *online* sinkron seperti *chat room*, presentasi *onlinesinkron*, *audio conferencing*, dan *video conferencing*. Lapisan paling atas menunjukkan belajar kolaboratif satu individu dengan satu individu yang lain melalui komunikasi *online* sinkron. Agar proses kolaboratif dapat efektif perlu diperhatikan aspek kefasihan dalam berbahasa, aksen/logat yang digunakan, keterampilan menulis pesan, dan keahlian teknis dalam mengoperasikan piranti komunikasi (Horton, 2006: 420).

Selain model *situated learning* dan belajar kolaboratif, model pembelajaran lain yang sering digunakan pada proses belajar dengan lingkungan *online* berbasis paham konstruktivisme adalah belajar berbasis masalah. Pembelajaran ini memberikan tantangan kepada siswa untuk melakukan aktivitas bekerja sama dalam kelompok guna mencari solusi terhadap masalah-masalah dunia nyata dan masalah-masalah tersebut difungsikan sebagai pembangkit rasa ingin tahu siswa khususnya pada saat pelajaran dimulai (Masson & Rennie, 2006: 19). Model belajar ini mempersiapkan siswa agar dapat berpikir kritis dan analitis, serta dapat

menemukan dan menggunakan sumber-sumber pembelajaran yang tepat.

Walaupun konstruktivisme terlihat akan dominan mewarnai implementasi *e-learning*, namun sesungguhnya di dalam suatu kegiatan pembelajaran tidak bisa terlepas dari pengaruh teori belajar yang lain. Oleh sebab itu, Bjørke, et. al (2005) yang dikutip oleh Hasibuan (2006: 4) menawarkan model pembelajaran *e-learning* terpadu dengan konstruktivisme sebagai paham utama seperti ditunjukkan pada gambar 2 berikut ini.

Dengan memperhatikan berbagai tinjauan tentang teori belajar konstruktivisme seperti telah dikemukakan melalui uraian-uraian tersebut di atas, dapat diambil pengertian bahwa teori konstruktivisme sangat tepat digunakan sebagai landasan filosofis pengembangan dan penyelenggaraan kegiatan pembelajaran praktik *online*. Semangat konstruktivisme akan senantiasa melekat pada kegiatan pembelajaran praktik *online* ini manakala disainnya merupakan turunan dari prinsip-prinsip konstruktivisme seperti perlunya kegiatan praktik berorientasi pada aktivitas *open-ended*, inkuri dan penemuan, perlunya pendekatan kontekstual dengan menyediakan berbagai simulasi dunia real, dan perlunya kegiatan belajar secara kolaboratif. Ketersediaan teknologi *online* yang mampu mendukung sepenuhnya implementasi prinsip-prinsip konstruktivisme, menjadikan teori belajar ini semakin tepat sebagai landasan filosofi pembelajaran praktik secara *online*.



Gambar 2. Ilustrasi model pembelajaran *elearning* terpadu (*blended learning*) menggunakan paham utama konstruktivisme (Hasibuan, 2006: 4)

Berdasarkan uraian di atas, dapat dikemukakan bahwa konstruktivisme merupakan teori belajar yang prinsip-prinsipnya sesuai dan dapat diterapkan pada pembelajaran praktik *online*. Tabel 1 berikut ini menunjukkan matriks yang menghubungkan antara landasan filosofi dengan aktivitas mengajar dan belajar pada pembelajaran praktik *online*.

Dari tabel 1 terlihat bahwa desain model pembelajaran praktik *online*, sekurang-kurangnya mengandung kegiatan: (1) pemberian materi prasyarat pengoperasian perangkat-perangkat pembelajaran praktik *online* dan pengoperasian simulator; (2) praktik dengan metode inkuiri; (3) praktik secara kolaboratif *online* dalam kelompok-kelompok kecil; (4) praktik dengan menggunakan simulator yang memiliki tingkat realitas yang tinggi; dan (5) pemberian tugas pendahuluan, *pre-test*, penilaian aktivitas praktik, *post-test* dan penulisan laporan atau portofolio

Jadi, tujuan yang ingin dicapai dari studi ini adalah ingin memperoleh disain instruksional pembelajaran praktik di perguruan tinggi khususnya untuk materi rangkaian logika dengan pendekatan pembelajaran *blended* berbasis paham konstruktivisme dan model-model kontemporer. Selain itu, melalui studi ini juga akan digali persepsi subjek penelitian terhadap model yang dikembangkan dan pengaruh model terhadap hasil belajar mahasiswa.

Tabel 1. Matriks landasan filosofi pembelajaran praktik *online*

| Aktivitas Mengajar dan Belajar | | Pemberian Pra Syarat: Peng-operasian perangkat pembelajaran- <i>online</i> dan simulator | Pemberian Tugas Awal, <i>Pre Tes</i> , Penilaian Praktik, <i>Post Test</i> , Portofolio Setiap sesi | Praktik Secara Kolabo-ratif <i>Online</i> Dalam Kelom-pok Kecil | Praktik Dengan Simulator yang memiliki tingkat realitas tinggi | Praktik dengan metode inkuiri memakai panduan <i>open-ended</i> |
|--|--|--|---|--|--|---|
| Filosofi | | | | | | |
| Model Pengajaran | Berpikir induktif | | | | √ | √ |
| | Inkuiri | | | | | √ |
| | Investigasi Kelompok | | | √ | | √ |
| | <i>Nondirective teaching</i> | | | √ | | √ |
| | Simulasi | √ | | | √ | |
| Prinsip Teori Belajar Konstruktivis-me | Dekat dengan dunia nyata | | | | √ | |
| | Belajar dengan melibatkan negosiasi sosial | | | √ | | |
| | Isi pelajaran sesuai kebutuhan siswa | | | √ | | √ |
| | Pemahaman materi sesuai pengetahuan awal siswa | √ | Melalui pemberian tugas awal | | | |
| | Ada penilaian formatif dan informasi materi yang akan datang | | √ | | | |
| | Siswa dapat mengatur diri sendiri | | Melalui evaluasi portofolio | | | √ |
| | Guru sebagai pemandu | | | √ | √ | √ |
| | Guru menyediakan berbagai perspektif materi | | Melalui pemberian tugas awal | | | Melalui panduan <i>open-ended</i> |
| Peran SDM | Dosen | Mengajar secara tatap muka | Memantau dan memandu kegiatan praktik dan evaluasinya secara tatap muka dan <i>online</i> | | | |
| | Instruktur | | Membimbing, memantau dan menilai kegiatan praktik, memberikan umpan balik dan menilai tugas secara tatap muka dan <i>online</i> . | | | |
| | Teknisi | Melayani pendaftaran dosen, instruktur dan mahasiswa secara <i>online</i> sebagai pengguna portal laboratorium virtual | | | | |

METODE

Penelitian ini diawali dengan merancang terlebih dahulu perangkat-perangkat pembelajaran dan disain instruksional yang diperlukan. Tabel 2 menunjukkan deskripsi perangkat-perangkat yang dibutuhkan dalam pembelajaran *online* terpadu/*blended* untuk praktik yang terdiri atas perangkat keras, perangkat lunak dan perangkat pembelajaran.

Selanjutnya, dilakukan proses *setting-up* terhadap perangkat-perangkat pendukung

yang dibutuhkan. Dalam penelitian ini disediakan portal laboratorium berbasis *content management system* menggunakan aplikasi *Moodle*. Portal ini digunakan untuk mengatur seluruh kegiatan manajemen pembelajaran praktik seperti pengumuman pendaftaran, pembagian kelompok praktik, tes *online*, administrasi nilai maupun konsultasi tugas.

Tabel 2. Perangkat Pendukung Pembelajaran Praktik Online Terpadu/Blended

| Jenis Perangkat | Nama Perangkat dan Spesifikasi |
|------------------------|--|
| Perangkat Keras | Komputer desktop/laptop: tersambung ke internet, memiliki kemampuan untuk <i>browsing</i> , <i>webcam</i> dan <i>headset</i> |
| Perangkat Lunak | Sistem Operasi: Windows XP, Windows 7, atau Windows Vista |
| | <i>Browser</i> : Mozilla Firefox 12.0 |
| | <i>Java Runtime Environment</i> (JRE): Versi 1.3 atau lebih tinggi |
| | Simulator <i>Breadboard</i> : Versi 1.11 |
| | Program <i>shared-desktop</i> : TeamViewer 7 |
| | PDF Reader: Adobe Reader X (10.1.3) |
| Perangkat Pembelajaran | Silabus dan Satuan Acara Perkuliahan/Praktik Teknik Digital: <i>Web page</i> , PDF |
| | Panduan Simulator <i>Breadboard</i> : <i>Webpage</i> , PDF |
| | Panduan Pembelajaran Praktik Online: <i>Hardcopy</i> |
| | Panduan Praktik Teknik Digital: <i>Web page</i> , PDF |
| | Buku Ajar Teknik Digital: PDF |

Disain interaksi yang diharapkan antara dosen pengampu, instruktur/asisten dengan mahasiswa peserta dideskripsikan pada tabel 3.

Tabel 3. Deskripsi interaksi dosen/instruktur dengan mahasiswa

| Sesi | Jenis Kegiatan | Deskripsi Interaksi |
|-----------------|----------------|---|
| Ke-1 | Tatap Muka | Pemberian materi penggunaan simulator <i>breadboard</i> |
| Ke-2 | Tatap Muka | Pemberian materi pembelajaran praktik <i>online</i> dan instalasi persyaratan operasi |
| Ke-3 | Tatap Muka | Praktik dengan <i>Hands-on</i> untuk materi awal sebagai prasyarat materi berikutnya |
| Ke-4 s.d. Ke-10 | <i>Online</i> | Praktik dan evaluasi (<i>pre-test</i> , <i>post-test</i> serta tugas laporan) secara <i>online</i> |

Selanjutnya, pengaturan (*setting*) untuk aspek-aspek yang penting pada pelaksanaan pembelajaran praktik *online* dengan model ini disajikan melalui tabel 4 berikut.

Tabel 4.
Setting Kegiatan Praktik Online Terpadu/Blended

| Aspek | Deskripsi |
|--------------------|---|
| Jenjang Pendidikan | Perguruan Tinggi: Program Studi Teknik Elektro atau program-studi-program studi serumpunnya |
| Peserta | Mahasiswa semester IV |
| Matakuliah | Rangkaian Logika atau matakuliah sejenis |
| Metode | Inkuiri terbimbing oleh instruktur |
| Pendekatan | Kolaborasi <i>online</i> dalam kelompok praktik dan setiap kelompok didampingi instruktur |
| Ragam Interaksi | <i>Blended Learning</i> : tatap muka dan <i>online</i> |
| Jenis Laboratorium | Virtual, menggunakan simulator <i>breadboard</i> |
| Prasyarat Peserta | Terampil menggunakan simulator dan perangkat pembelajaran <i>online</i> |
| Jumlah Sesi | 10 sesi terdiri atas 3 sesi tatap muka dan 7 sesi <i>online</i> |
| Evaluasi | Tugas pendahuluan, <i>pre-test</i> , aktivitas praktik, <i>post-test</i> dan tugas laporan |

Untuk menggali persepsi subjek terhadap pembelajaran ini dilakukan survei terhadap 25 orang mahasiswa peserta praktikum Rangkaian Logika dan 10 orang instruktur pada program studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan. Analisis data dilakukan dengan presentase dan deskriptif naratif. Sedangkan dampak pembelajaran diukur menggunakan tes pencapaian belajar dan dianalisis menggunakan kriteria Penilaian Acuan Patokan (PAP). Untuk nilai mahasiswa yang tingkat pencapaian rata-ratanya di atas 60 dianggap telah mencapai ketuntasan belajar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan subjek memberikan persepsi yang positif terhadap aspek interaktivitas dengan derajat persepsi rerata sebesar 75%. Hal ini mengandung makna bahwa subjek merasakan model pembelajaran yang dikembangkan telah menyediakan kelengkapan-kelengkapan yang mampu menumbuhkan kerjasama atau kolaborasi dalam kelompok, dan mampu menciptakan interaksi yang tinggi antar mahasiswa dan perangkat yang tersedia. Dalam menggunakan simulator, mahasiswa merasakan telah bekerja layaknya di lingkungan laboratorium *hands-on*. Situasi seperti ini menunjukkan bahwa model pembelajaran telah sesuai dengan salah satu prinsip belajar konstruktivisme yakni dekat dengan dunia nyata dan belajar dengan melibatkan negosiasi sosial.

Temuan lain dari penelitian ini menunjukkan subjek memandang bahwa pembelajaran *blended* yang dilaksanakan telah memberikan tingkat fleksibilitas yang tinggi dari aspek waktu dan tempat praktik. Subjek penelitian merasakan bahwa dengan menggunakan model ini, kegiatan praktik dapat dilaksanakan pada sembarang tempat dan sembarang waktu, sehingga subjek dapat mengatur dirinya sendiri yang merupakan salah satu cermin dari pembelajaran berbasis paham konstruktivisme. Subjek juga merasakan praktik *online* ini lebih menyenangkan dibandingkan praktik menggunakan laboratorium real dan dapat meningkatkan motivasi belajarnya serta terpenuhi kebutuhan belajarnya. Pada aspek ini, subjek memberikan persepsi pada tingkat baik dengan persentase sebesar 74,7%.

Penelitian ini juga menghasilkan informasi subjek memberikan persepsi yang baik terhadap kemudahan memahami materi atau melaksanakan praktik dengan persentase rerata sebesar 71,4%. Berdasarkan hasil ini, dapat dikemukakan bahwa subjek memandang model yang dikembangkan mengandung materi-materi/kegiatan praktik

dengan bahasa yang komunikatif sehingga mudah dipelajari dan mudah dilaksanakan. Subjek juga merasakan memperoleh pengetahuan baru setelah pelaksanaan praktik. Namun, dalam penelitian ini ditemukan mahasiswa masih merasa kesulitan dengan tingkat persepsi sebesar 56% dalam melaksanakan kegiatan praktik *online*. Kesulitan yang timbul sebagian besar disebabkan kendala-kendala yang berhubungan dengan penyediaan infrastruktur internet, seperti keterbatasan *bandwidth* yang tersedia sehingga menjadikan lambatnya akses terhadap data-data yang diperlukan dalam penyelenggaraan praktik *online* ini.

Dengan tingkat persepsi sebesar 76,9% terhadap aspek keluasan dan kedalaman materi, telah menunjukkan bahwa subjek merasakan materi-materi yang terkandung dalam model yang dikembangkan dirasa tidak terlalu sulit, namun juga tidak terlalu mudah dan dalam jangkauan kemampuan subjek. Dalam hal ini subjek telah memberikan persepsi yang positif terhadap aspek keluasan dan kedalaman materi.

Aspek ketepatan penyajian juga dipersepsikan baik oleh subjek dengan tingkat persepsi rerata sebesar 77,5%. Dalam hal ini, subjek merasa bahwa materi-materi yang disediakan telah disajikan secara bertahap dari mudah ke arah yang sulit, dari sederhana ke arah yang lebih rumit, atau dari bersifat konkrit ke abstrak sesuai kemampuan awal mahasiswa. Hal ini telah menunjukkan adanya kesesuaian pembelajaran yang dikembangkan dengan salah satu prinsip konstruktivisme yakni pemahaman materi sesuai pengetahuan awal siswa. Subjek juga merasakan penyajian materinya telah dilakukan secara sistematis sehingga mudah dipahami, menarik minat dan perhatian serta mencerminkan hubungan yang erat antar topik praktik.

Sedangkan persepsi subjek terhadap aspek ketepatan evaluasi mencapai tingkat baik dengan persentase sebesar 79,1%. Tingkat persepsi ini menunjukkan bahwa

model yang diterapkan telah memenuhi kondisi: (1) menyediakan soal-soal yang sesuai dengan tujuan pembelajaran pada masing-masing praktik, (2) soal-soal yang disajikan dapat memperkuat penguasaan materi, (3) materi soal-soal sesuai dengan konsep-konsep materi yang diberikan pada kegiatan praktik, (4) soal-soal yang diberikan dapat mendorong mahasiswa berfikir kritis, logis, sistematis dan analitis, dan (5) tingkat kesulitan soal-soal diberikan secara gradual dari mudah ke tingkat yang lebih sulit. Dengan diselenggarakannya tes secara *online* yang dipersepsikan baik oleh subjek ini telah menunjukkan bahwa pembelajaran telah sesuai dengan salah satu prinsip paham konstruktivisme yakni adanya tes formatif pada setiap penyelenggaraan pembelajaran.

Pengaruh pembelajaran *blended* berbasis paham konstruktivisme terhadap hasil belajar mahasiswa ditunjukkan oleh data hasil tes dari sesi ke-1 sampai dengan sesi ke-8 berturut-turut: 71,25; 60,83; 77,5; 72,08; 55,83; 47,5; 70,41; dan 62,5. Dari data tersebut dapat dinyatakan bahwa dari 8 sesi praktik *blended*, hanya 2 sesi yang memberikan hasil belajar kurang baik yakni pada sesi ke-5 dan ke-6. Untuk sesi-sesi praktik yang lain, pembelajaran *blended* berbasis konstruktivisme memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar. Hasil yang kurang baik pada sesi ke-5 dan ke-6 lebih besar disebabkan sifat materi dari kedua sesi tersebut relatif lebih sulit dibandingkan materi pada sesi-sesi yang lain. Hal ini wajar, karena pada sesi ke-5 dan ke-6 mahasiswa memperoleh materi baru yang merupakan pengantar ke materi logika sekuensial, sedangkan pada sesi-sesi sebelumnya mahasiswa memperoleh pembelajaran praktik dengan materi logika kombinasi yang proses pemahamannya relatif lebih mudah.

Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa pencapaian belajar yang masih rendah pada sesi ke-5 dan ke-6 ini bukan disebabkan oleh pemberlakuan model, namun lebih dikarenakan sifat materinya yang memiliki tingkat kesulitan lebih tinggi dari materi

lainnya. Hasil belajar rata-rata untuk semua sesi praktik menggunakan *blended learning* dengan paham konstruktivisme ini menunjukkan nilai sebesar 64,74, merupakan hasil yang dapat dianggap cukup baik.

SIMPULAN

Melalui penelitian ini telah dapat ditunjukkan bahwa pembelajaran praktik di perguruan tinggi teknik dapat dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan *blended learning* berbasis paham konstruktivisme. Pendekatan yang digunakan telah dapat memberikan hasil belajar yang cukup baik. Selain itu, penelitian ini juga telah menunjukkan bahwa pembelajaran praktik menggunakan pendekatan *blended learning* berbasis konstruktivisme dapat dilaksanakan dengan mudah, efisien dan fleksibel.

DAFTAR RUJUKAN

- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning: Methods and development*. Boston: Allyn and Bacon.
- Alonso, F., Manrique, D., Martinez, L., & Vines, J. M. (2011). How blended learning reduces underachievement in higher education: An experience in teaching computer sciences. *IEEE Transactions on Education*, 54(3), 471–478.
- Babich, A., & Mavrommatis, K. (2004). Virtual laboratory concept for engineering education. In *International Conference on Engineering Education and Research "Progress Through Partnership."* Ostrava, Czech Republic.: Technical University of Ostrava.
- Bolliger, D. U. (2006). Creating constructivist learning environment. In *Educational Media and Technology Yearbook* (pp. 119–126). Westport: Libraries Unlimited.
- Budhu, M. (2002). Virtual laboratories for engineering education. In *International*



- Conference on Engineering Education*. Manchester, UK.
- Dabbagh, N. (2005). Pedagogical models for e-learning: A theory-based design framework. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 1(1), 25–44.
- Doolittle, P. E., & Camp, W. G. (1999). Constructivism: The career and technical education perspective. *Journal of Vocational and Technical Education*, 16(1).
- Driscoll, M. P. (2005). *Psychology of learning for instruction*. Boston: Allyn & Bacon.
- Graham, C. R. (2006). *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. San Francisco: John Wiley & Sons, Inc.
- Hasibuan, Z. A. (2006). Integrasi aspek pedagogi dan teknologi dalam e-learning: studi kasus pengembangan e-learning di fakultas ilmu komputer universitas indonesia. Dalam *Konvensyen Teknologi Pendidikan ke-19*. Lengkawi, Kedah, Malaysia.
- Hoic-Bozic, N., Mornar, V., & Boticki, I. (2009). A blended learning approach to course design and implementation. *IEEE Transactions on Education*, 52(1), 19–30.
- Horton, W. (2006). *E-learning by design*. San Francisco: John Wiley & Sons, Inc.
- Huang, E. Y., Wei, S., & Huang, T. K. (2012). What type of learning style leads to online participation in the mixed-mode e-learning environment? A study of software usage instruction. *Computers & Education*, 58(1), 338–349.
- Jonassen, D., Cernusca, D., & Ionas, G. (2007). Constructivism and instructional design: The emergence of the learning sciences and design research. In R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.), *Constructivism and instructional design: The emergence of the learning Trends and Issues in Instructional Design and Technology* (pp. 45–52). Saddle River: Pearson.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2008). *Models of teaching*. New York: Allyn and Bacon Publishers.
- Krivickas, R. V., & Krivickas, J. (2006). Laboratory instruction in engineering education. *Global Journal of Engineering Education*, 11(2), 191–196.
- Lustigova, Z., & Lustig, F. (2009). A new virtual and remote experimental and environment for teaching and learning science. In A. Tatnal & A. Jones (Eds.), *Education and Technology for a Better World, 9th IFIP TC 3 World Conference on Computers in Education* (pp. 75–82). New York: Springe.
- Ma, J., & Nickerson, J. V. (2006). Hands-on, simulated, and remote laboratories: A comparative literature review. *ACM Computing Surveys*, 38(3), 1–24.
- Mason, R., & Rennie, F. (2006). *Elearning: The key concepts*. New York: Routledge.
- Mendez, J. A., & Gonzales, E. J. (2011). Implementing motivational features in reactive blended learning: Application to an introductory control engineering course. *IEEE Transactions on Education*, 54(4), 619–627.
- Osguthorpe, R., & Graham, C. (2003). Blended learning environments: definitions and directions. *Quarterly Review of Distance Education*, 4(3), 227–233.
- Robinson, R., Molenda, M., & Rezabek, L. (2008). Facilitating learning. In A. Januszewski & M. Molenda (Eds.), *Educational Technology: A Definition with Commentary* (pp. 15–48). New York: Taylor & Francis Group, LLC.



Shokri, A., & Faraahi, A. (2010). Designing of virtual laboratories based on extended event driving simulation method. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 68, 1357–1359.

Tzafestas, C. S., Palaiologou, N., & Alifragis, M. (2006). Virtual and remote robotic laboratory: Comparative experimental evaluation. *IEEE Transactions on Education*, 49(3), 360–369.